

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу ГРИЩЕНКА Дмитра Володимировича
«Підвищення ефективності гасіння пожеж класу А компресійною піною за
рахунок використання модифікувальних добавок», представлену на
здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань
26 – цивільна безпека, за спеціальністю 261 – пожежна безпека

1. Актуальність теми дисертаційного дослідження.

Дисертаційна робота ГРИЩЕНКА Дмитра Володимировича присвячена вирішенню актуального науково-практичного завдання в сфері пожежної безпеки щодо підвищення ефективності гасіння пожеж класу А компресійною піною за рахунок використання модифікувальних добавок, що має важливе практичне значення для підвищення ефективності діяльності пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС. Аналіз гасіння пожеж пожежно-рятувальними підрозділами ДСНС свідчить, що вода є основною вогнегасною речовиною, яка подається у вигляді суцільних або розпиленних водяних струменів. Водночас значна її частина не бере безпосередньої участі у процесі гасіння пожежі, що призводить до надлишкового зволоження, пошкодження майна та руйнування конструктивних елементів будівель, ускладнюючи їх подальше відновлення.

Підвищення вогнегасної ефективності води досягається шляхом введення до її складу модифікувальних добавок, поверхнево-активних речовин, піноутворювачів та інгібіторів горіння. Сучасні водні вогнегасні речовини (змочувачі, гелеутворювальні склади, розчини неорганічних солей, комбіновані водопінні засоби) характеризуються підвищеною ефективністю, однак через високу вартість і складність застосування більшість із них не отримала широкого практичного впровадження. Водночас вода залишається основною вогнегасною речовиною для гасіння пожеж класу А, а перспективною альтернативою є компресійна піна, що забезпечує підвищену змочувальну здатність і ефективність порівняно з водою. Разом з тим її дія обмежується переважно механізмами охолодження та ізолювання. Зазначені обставини обумовлюють актуальну потребу в розробленні нових багатофункціональних вогнегасних речовин.

Дисертаційна робота ГРИЩЕНКА Дмитра Володимировича спрямована на вирішення актуальної науково-прикладної проблеми шляхом розроблення та обґрунтування складів компресійної піни, модифікованих

неорганічними солями. Автором обґрунтовано та практично реалізовано концепцію тривекторного механізму припинення горіння, за якого структурні властивості компресійної піни поєднуються з дією хімічних інгібіторів. Запропонований підхід забезпечує комплексний вплив на процес горіння, що проявляється одночасним охолодженням осередку пожежі, його ізолюванням від окисника та гальмуванням хімічних реакцій горіння.

Обраний здобувачем напрям досліджень повністю відповідає пріоритетним завданням у сфері пожежної безпеки та є необхідним для подальшого розвитку засобів і технологій пожежогасіння, що має важливе значення для забезпечення безпеки людей, збереження їх життя і здоров'я та ефективного гасіння пожеж.

2. Оцінка змісту дисертації, її завершеності в цілому і оформлення.

Дисертація складається з анотації, змісту, переліку умовних скорочень, позначень та одиниць вимірювання, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел і двох додатків (А та Б). Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 181 сторінку. Список використаних джерел налічує 111 найменувань.

Метою дисертаційного дослідження є підвищення вогнегасної ефективності компресійної піни за рахунок використання модифікувальних добавок при гасінні пожеж класу А.

Для досягнення поставленої мети дисертаційної роботи були поставлені та розв'язані наступні завдання:

1. Проаналізовано способи підвищення вогнегасної ефективності водних вогнегасних речовин;
2. Експериментально досліджено вплив модифікувальних добавок на властивості компресійної піни;
3. Експериментально досліджено вплив модифікувальних добавок на вогнегасні властивості компресійної піни;
4. Проведено порівняльний аналіз вогнегасної ефективності компресійної піни з модифікувальною добавкою з іншими водними вогнегасними речовинами;
5. Проведено економічне обґрунтування ефективності використання компресійної піни з модифікованими добавками та розроблені рекомендації щодо її застосування.

Об'єкт дослідження – процес гасіння компресійною піною пожеж твердих горючих речовин.

Предмет дослідження – вплив вмісту модифікувальних добавок в компресійній піні на її властивості, вогнегасну здатність та процеси гасіння нею пожеж твердих горючих речовин.

Дисертація за змістом, структурою та оформленням відповідає діючим вимогам, установленим до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

3. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Тема дисертаційного дослідження відповідає пункту 25 наказу Міністерства внутрішніх справ України від 21.05.2024 № 326 «Про затвердження тематики наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок на 2025-2029 роки». Дослідження, результати яких наведено в дисертації, виконувалися в межах науково-дослідної роботи «Підвищення ефективності гасіння пожеж з використанням компресійної піни удосконаленого складу» (№ ДР 0126U000421), а також науково-дослідної роботи «Обґрунтування параметрів переносної системи гасіння компресійною піною», виконаної на замовлення товариства з обмеженою відповідальністю «Промислова компанія "Пожмашина"».

4. Ступінь обґрунтованості наукових положень і висновків.

Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані у дисертації, є достатньо обґрунтованими та достовірними. Їх обґрунтованість забезпечується коректною постановкою завдань дослідження, використанням сучасних теоретичних і експериментальних методів, а також комплексним аналізом отриманих результатів.

Достовірність експериментальних результатів підтверджується проведенням досліджень відповідно до вимог діючих нормативних документів. Зокрема, випробування щодо визначення вогнегасної ефективності компресійної піни з модифікувальними добавками проводилися на стандартизованих модельних вогнищах пожежі класу 1А відповідно до вимог ДСТУ EN 3-7:2014, що забезпечило об'єктивність і відтворюваність отриманих результатів.

Обґрунтованість встановлених закономірностей підтверджується достатнім обсягом експериментальних досліджень та узгодженістю отриманих результатів із теоретичними положеннями. Автором досліджено вплив п'яти модифікувальних добавок (гідрофосфату амонію, дигідроортофосфату амонію, карбонату амонію, карбонату калію та хлориду калію) у діапазоні концентрацій від 1 до 5 % на кратність і стійкість

компресійної піни. Проведені дослідження дали змогу об'єктивно оцінити ефективність запропонованих складів, встановити вплив окремих модифікувальних добавок на властивості піни та визначити найбільш ефективні з них для підвищення її вогнегасної ефективності.

Додатковим підтвердженням достовірності та наукової обґрунтованості результатів є їх апробація на наукових конференціях, публікація у фахових наукових виданнях, зокрема в журналах, що індексуються в міжнародній наукометричній базі Scopus, а також отримання патенту України на корисну модель.

5. Основні наукові результати, одержані автором, та їх новизна.

Основні результати дисертаційного дослідження опубліковано у 13 наукових працях, серед яких 3 статті у наукових журналах, що індексуються в базі даних Scopus, 3 статті у наукових фахових виданнях України, 6 тез доповідей на наукових конференціях та 1 патент України на корисну модель. Це свідчить про значний обсяг виконаних досліджень, належний фаховий рівень здобувача та його ґрунтовні знання у сфері пожежної безпеки.

Наукова новизна дисертації полягає у вирішенні актуального науково-практичного завдання щодо підвищення ефективності гасіння пожеж класу А компресійною піною за рахунок використання модифікувальних добавок.

При цьому:

1. Вперше встановлено закономірності впливу модифікувальних добавок гідрофосфат амонію, дигідроортофосфат амонію, карбонат амонію, карбонат калію та хлорид калію у складі водного розчину піноутворювача на процеси піноутворення компресійної піни, її кратність та стійкість, що дозволяє визначити доцільність використання добавок для підвищення вогнегасної ефективності

2. Вперше отримано математичну модель у формі поліномів другого порядку, що описує залежність показника вогнегасної ефективності компресійної піни від концентрації модифікувальних добавок гідрофосфат амонію, дигідроортофосфат амонію, карбонат амонію у складі водного розчину піноутворювача та кратності компресійної піни, що дозволяє визначати оптимальний склад водного розчину піноутворювача з точки зору вогнегасної ефективності

3. Вперше отримано кількісні показники вогнегасної ефективності компресійної піни з модифікувальною добавкою дигідроортофосфат амонію у складі водного розчину піноутворювача у порівнянні з іншими водними вогнегасними речовинами, у результаті чого підтверджено, що вогнегасна

ефективність компресійної піни із цією добавкою на 15% вище за вогнегасну ефективність компресійної піни традиційного складу, на 28 % – гелеутворювальних складів та на 77 % – води.

4. Удосконалено наявний зразок системи генерування та подавання компресійної піни за рахунок інтеграції апаратно-програмного комплексу контролю витрат, що на відміну від існуючих, забезпечує підвищення точності дозування компонентів і контроль параметрів піноутворення у режимі реального часу.

6. Практичне значення отриманих результатів.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробленні та науковому обґрунтуванні оптимального складу модифікованої компресійної піни для гасіння пожеж класу А, що забезпечує підвищення ефективності пожежогасіння за рахунок скорочення часу ліквідації пожежі та зменшення витрат вогнегасної речовини. За результатами випробувань визначено найбільш ефективну модифікувальну добавку серед фосфатів і карбонатів амонію, що забезпечує підвищення вогнегасної ефективності компресійної піни при збереженні її стабільної структури. Результати теоретичних та експериментальних досліджень можуть бути використані під час розроблення сучасних засобів пожежогасіння, а також у практичній діяльності пожежно-рятувальних підрозділів для підвищення ефективності гасіння пожеж.

7. Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності.

За результатами аналізу дисертаційної роботи та публікацій автора порушення академічної доброчесності не виявлено. Елементи фальсифікації чи фабрикації тексту в роботі відсутні.

8. Зауваження до дисертації.

1. Під час дослідження гасіння пожеж класу А автор розглянув низку вогнегасних речовин, однак не навів результатів їх порівняння з повітряно-механічною піною низької кратності.

2. У розділі 2 автором розроблено ствол для генерування та подавання компресійної піни, у конструкції якого для варіювання інтенсивності її подавання передбачено змінні конусоподібні сопла з вхідним діаметром 11 мм та вихідними діаметрами 0,8; 1,0; 1,5 і 2,0 мм. Водночас у роботі недостатньо обґрунтовано вибір оптимального вихідного діаметра сопла для формування компресійної піни.

3. У розділі 3 проведені експериментальні дослідження впливу модифікувальних добавок на вогнегасні властивості компресійної піни під

час гасіння модельних вогнищ пожежі класу А в середині приміщення, що не дає змоги повною мірою оцінити ефективність запропонованих рішень за впливу зовнішніх чинників, характерних для розвитку пожеж поза приміщеннями.

Наведені зауваження не знижують загальної позитивної оцінки дисертації, яка виконана на належному науковому рівні та є завершеним самостійним дослідженням, що має наукову та практичну цінність.

9. Висновки щодо дисертаційної роботи.

Загалом дисертаційна робота ГРИЩЕНКА Дмитра Володимировича «Підвищення ефективності гасіння пожеж класу А компресійною піною за рахунок використання модифікувальних добавок» є завершеною науковою працею, що вирішує актуальне науково-практичне завдання підвищення ефективності гасіння пожеж класу А шляхом застосування модифікувальних добавок до компресійної піни.

За актуальністю теми, науковою новизною, рівнем обґрунтованості отриманих результатів та їх практичною значущістю дисертаційна робота відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» від 12.01.2017 № 40 та постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» від 12.01.2022 № 44, а її автор ГРИЩЕНКО Дмитро Володимирович заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 26 – цивільна безпека, за спеціальністю 261 – пожежна безпека.

Рецензент:

Доцент кафедри пожежної тактики
та аварійно-рятувальних робіт
навчально-наукового інституту
оперативно-рятувальних сил
Національного університету
цивільного захисту України
кандидат технічних наук, доцент

«24» червня 2026 р.

Підпис Дмитра Дубиніна
засвідчую

Геній секретар

П.П.Кален, С.М.С.



Дмитро ДУБІНІН

Андрій Кален